

Media

TECHNOLOGY

音频技术与录音艺术译丛

传媒典藏



ELSEVIER
爱思唯尔

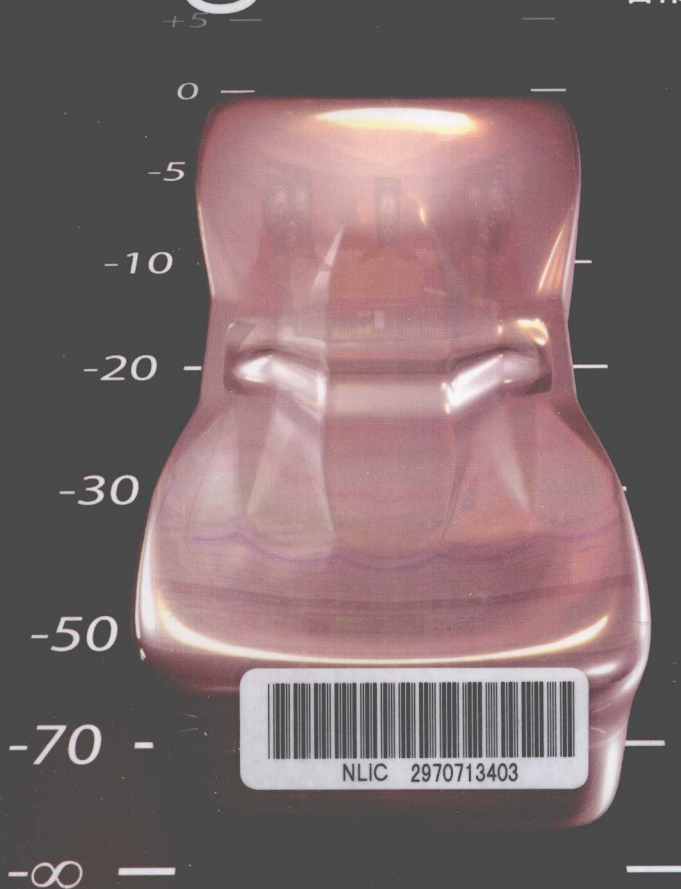
混音指南

mixing AUDIO

CONCEPTS, PRACTICES AND TOOLS

[英] Roey Izhaki 著

雷伟 译



包含超过2000个音频样本和4个混音样本

音频技术与录音艺术译丛

混音指南

mixing **AUDIO**
CONCEPTS, PRACTICES AND TOOLS

[英] Roey Izhaki 著 雷伟 译



NLIC 2970713403

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

混音指南 / (英) 伊扎基 (Izhaki, R.) 著 ; 雷伟译

— 北京 : 人民邮电出版社, 2010. 11

(音频技术与录音艺术译丛)

ISBN 978-7-115-23861-0

I. ①混… II. ①伊… ②雷… III. ①音乐制作—基本知识 IV. ①J619.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第173173号

版权声明

Mixing Audio: Concepts, Practices and Tools, 1st Edition by Roey Izhaki.

ISBN 978-0-240-52068-1

Copyright © 2008, by Elsevier Inc. All rights reserved.

Authorized Simplified Chinese translation edition published by the Proprietor.

ISBN: 978-981-272-429-8

Copyright © 2010 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd, 3 Killiney Road, #08-01 Winsland House I, Singapore. All rights reserved. First Published 2010.

Printed in China by POSTS & TELECOM PRESS under special arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书简体中文版由 Elsevier (Singapore) Pte Ltd. 授权人民邮电出版社在中国境内(香港特别行政区和台湾地区除外)出版发行。

本版仅限于中国境内(香港特别行政区和台湾地区除外)出版及标价销售。未经许可之出口, 视为违反著作权法, 将受法律之制裁。

音频技术与录音艺术译丛

混音指南

-
- ◆ 著 [英] Roey Izhaki
 - 译 雷 伟
 - 责任编辑 宁 茜

 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京画中画印刷有限公司印刷

 - ◆ 开本: 800×1000 1/16
印张: 41.75
字数: 834 千字 2010 年 11 月第 1 版
印数: 1-4 000 册 2010 年 11 月北京第 1 次印刷
著作权合同登记号 图字: 01-2010-1466 号

ISBN 978-7-115-23861-0

定价: 150.00 元(附光盘)

读者服务热线: (010)67132837 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

音频技术与录音艺术译丛

编委会

主任：李 伟

编 委：（按姓氏笔画排序）

王 珏 李大康 朱 伟

陈小平 胡 泽

丛书编委会主任简介



李伟，生于1952年，沈阳人。20岁在沈阳音乐学院舞台美术系灯光音响专业学习，毕业后留校任教并兼做扩声和录音工作，之后赴德国柏林艺术大学（UdK）音乐学院录音专业攻读硕士学位，师从录音大师J·N·马蒂斯教授。学成回国后调入中国传媒大学（原北京广播学院）任教，出版专著《立体声拾音技术》、主编《现代录音技术丛书》。现任中国传媒大学影视艺术学院副院长、录音系主任、博士研究生导师，德国录音师协会会员，中国电影电视技术学会声音专业委员会专家组成员，国家广电总局“电视节目质量奖”（金帆奖）评委，中国电影电视技术学会“声音制作优秀作品奖”评委，亚洲录音艺术与科学（广州）文化节“音乐录音作品”评委。

总 序

翻译一套现代录音技术丛书是我们多年的夙愿。

随着现代科技的不断进步和现代媒体传播形式的不断演变，现代录音技术的发展也是十分迅猛的。我国在声音设计与制作领域的理论研究与实践近些年来取得的成就是有目共睹的，尤其是2008年北京奥运会成功举办，高清电视转播和环绕声声制作使电视声音制作水平提高到新的阶段。但是，与欧美发达国家相比较，我国在该领域还存在一定的差距。中国传媒大学影视艺术学院录音系，作为国内从事声音方面理论研究和教学的团队，一直关注和跟踪国外该领域的研究动态和实践成果，并将国外该领域的许多专著的思想和方法注入到我们的教学中。“它山之石，可以攻玉”，如果将国外最新的录音技术专著翻译出版，无疑是一件很有意义的事情，于是，我们萌生了翻译一套录音技术丛书的计划。

2007年夏天，有幸结识了人民邮电出版社《高保真音响》杂志社的黄彤主编和宁茜编辑。他们十分支持我们的计划，并提供了Focal Press的最新书目。对于这套丛书的设计思想、读者定位等我们也是一拍即合，于是，我们录音系的全体老师带领部分研究生开始了紧张的丛书翻译工作。

今天，“音频技术与录音艺术译丛”的第一批译著与读者见面了，其他译著将分批陆续出版。这套丛书包括广播、电影、电视、唱片等领域的录音技术基础理论、系统集成、声音设计、拾音方法、制作技巧等方面，内容十分丰富，甚至有些译著涉及的领域是国内目前出版物的空白。但愿这套丛书能够为广大从事声音设计和制作的专业人士、业余爱好者和本专业的学生提供帮助，也希望广大读者对本丛书的设计、翻译等诸方面提出宝贵意见。

感谢人民邮电出版社副社长蒋伟先生，他曾亲自到我系就本套书的出版事宜进行指导。感谢黄彤主编和宁茜编辑，正是他们的大力支持和高效工作使得这套丛书成功出版。感谢录音系的团队，是我们共同营造的宽松的学术氛围、严谨的治学精神和兄弟姐妹般的情谊使这套书能够顺利地翻译完成。

中国传媒大学影视艺术学院副院长、录音系系主任

李 伟

2008年初冬于北京

译者简介

雷伟，中国传媒大学影视艺术学院讲师。1998年进入原北京广播学院录音艺术学院录音工程方向学习。2002年进入中国传媒大学广播电视艺术学专业广播电视音乐研究方向，并获硕士学位。目前在职攻读听觉艺术方向博士。对音乐理论、古典音乐、录音技术、录音艺术及电影、电视音乐音响相关知识有一定的研究，并从事相关专业的教学工作。

致 谢

Carlos Lellis Ferreira 审阅了本书的初稿并提出了极有价值的建议。Paul Frindle 提供了关于压缩器及其他混音设备的宝贵知识。Kelly Howard-Garde、Laura Marr 和 Chris Zane 参与了本书的定稿工作。

感谢以下来自于专业公司人士的帮助：

Digidesign 公司英国分部的 Charlotte Dawson，McDSP 公司的 Colin McDowell 与 Aja Sorensen，MOTU 公司的 Jim Cooper，PSP 公司的 Antoni O'zy' nski、Mateusz Wo' zniak 与 Hubert Pietrzykowski，Sonnox 公司的 Nathan Eames，Steinberg 公司的 Angus Baigent，以及 Toontrack 公司的 Andreas Sundgren。

感谢 Catharine Steers、David Bowers、Vijaisarath Parthasarathy 和 Focal Press 出版集团所有参与本书出版的工作人员。

感谢 Luca Barassi、Amir Dotan、Preben Hansen、Guy Katsav、Mandy Parnell 和 Matthias Postel。
感谢我的家人与朋友的支持。

赞助者

一些在行业内具有领先实力的公司为本书提供了产品。在此表示感谢：

Audioease 提供的 Altiverb
www.audioease.com

Digidesign 提供的 Music Production Toolkit 和书中提到的其他大量插件
www.digidesign.com

McDSP 提供的该公司的所有插件
www.mcdsp.com

MOTU 提供的 Digital Performer 5
www.motu.com

PSP 提供的该公司的所有插件
www.PSPAudioware.com

Sonnox 提供的该公司的所有插件
www.sonnoxplugins.com

Steinberg 提供的 Cubase 4
www.steinberg.net

Toontrack 提供的 dfh SUPERIOR 与 dfh EZdrummer 及其扩展音色库
www.toontrack.com

Universal Audio 提供的 UAD-1e 音频卡及其相关插件
www.uaudio.com

混音实例

以下艺术家提供了他们的作品作为本书第三部分中的混音实例。

Hero

AutoZero(Dan Bradley、Lish Lee 和 Lee Ray Smith) 作品
www.autozero.co.uk

It's Temps Pt. II

Brendon 'Octave' Harding 与 Temps 作品
www.myspace.com/octaveproductions
www.myspace.com/temps14

Donna Pomini

TheSwine 作品
www.theswine.co.uk

The Hustle

Dan 'Samurai' Havers 与 Tom 'Dash' Petais 作品
www.dc-breaks.co.uk

简介

新的艺术形式的诞生并不是一朝一夕的事情；就像混音这门艺术，要弄清楚它确切形成的时间和地点可不是一个简单的问题。我们可以将交响乐团中各个声部的乐器之间的相互关系作为混音最基本的参考要素——不同的乐器在同时演奏的时候会相互掩蔽。作曲家们懂得这一点，并且会在作曲的时候加以考虑。在录音技术发展初期，也就是多轨录音机诞生之前，制作人在录音的时候会让乐队中所有的演奏者同时进入录音室，通过乐器间声音强度和声源距离的不同，让录音成品获得类似的听觉效果。那时候，均衡器、压缩器和混响器还没有发明，当然也就没有混音师这个行业。但是，关于将不同的乐器混合在一起获得优秀作品的这种思想已经被人们广泛接受，并且用于实践中。

与其他在 20 世纪出现的新的艺术形式一样，混音的产生和发展注定了技术的革新。正是 20 世纪 60 年代多轨录音机的出现，才带来了我们今天所理解的混音这项工作。没错，就是在那个时代，我们实现了将 8 个乐器分别录制在不同音轨上的梦想。多轨录音技术带给了我们这样一种能力：在将录音素材合并在一起——也就是我们所谓的混音——之前，我们可以不计时间地反复演奏，以获得理想的录音素材。均衡器、压缩器和混响器成了录音棚中的必备设备；调音台变得越来越大，从 8 轨到 16 轨再到 24 轨，从而提供更多的音轨和更多的功能。我们有了更多的设备，能够控制这些独立音轨和最终母带的声音效果。这样，混音变得越来越广泛，音乐的音响效果也越来越好。

20 世纪 90 年代，计算机的发展重新定义了音乐制作、处理、录制、混音甚至是传播的概念。1994 年，随着 Pro Tools III 系统的发布，实时音频插件第一次被大众所认识，只不过那个时候这些插件还只能通过独立的 DSP 卡来进行运算。而 Steinberg 公司在 1996 年发布的 Cubase VST 让我们对音频插件有了现在的理解——它是工作站软件的一个部分，能够通过计算机的 CPU 完成实时的音频效果处理。虚拟工作室 (Project studio) 这一概念的提出，在很大程度上源于计算机运算能力的提高和相应技术的发展。第一次，人们在进行多轨录音和混音时不再需要租用昂贵的录音棚。不过在 20 世纪 90 年代，计算机的处理能力还不能与专业录音棚中的混音设备的质量和数量相提并论。最终，随着在现代化的数字音频工作站上同时运行 10 个高质量的混响效果器的梦想成真，这种状况最终得以改变。音频插

件的质量和数量日益提升，像卷积（Convolution）这种新技术的运用让计算机混音的前景变得相当美好。尽管除了声学特性以外，专业录音棚与虚拟工作室相比仍具有一些优势，但是数字音频工作站所带来的资金上的优势、稳步提升的质量和无限扩展的可能性又是专业录音棚所无法比拟的。

那么，混音的领域是否都那么完美了呢？并不尽然。感谢计算机，它让混音由昂贵的录音棚进入了普通人的卧室，现在已经有越来越多的人在尝试混音了，但是其中只有一小部分人能够称得上是真正的混音师。混音通常是那些有经验的工程师们才能够胜任的工作，他们都是一些对家庭录音棚和其中体积不大却相对昂贵的音频设备有长时接触的人。混音是他们的日常工作——对其中很多人来说，混音就是他们的生活。与之相反，虚拟工作室的所有者们要干很多除混音以外的其他事情——对其中大部分人来说，混音只是独立制作流程中的一个环节而已。然而，这些人何以能够胜任混音工作呢？

尽管混音非常重要，但目前关于如何掌握混音这个问题的资料却相当匮乏。许多杂志和使用手册都会提供一些不好理解、信息混乱的文章，让希望了解混音这块神秘领域的正确概念和技术的人不知所措。这本书的写作目的即是希望填补这一方面的空白。

正如开头所说的那样，我希望在本书中纠正那些对混音的重大误解——有些人认为我们的工作就是技术服务，有些人则非常极端地宣称混音是为了弥补录音上的某些缺陷。毫无疑问，混音必须达到某些技术指标——电平平衡上存在问题，动态未进行控制以及不理想的频响特性，这些只是我们需要解决的一小部分技术问题而已。我要说的是，混音技术上的难点是任何人通过努力都可以克服的——一旦他亲自动手压缩完 100 个人声轨以后就明白这是怎么回事了。因此，混音技术尽管重要，但却能够努力掌握。真正关键的问题不在于技术。许多混音作品在技术指标上非常好，但除了技术指标外一无是处；而有些混音作品尽管在技术指标上不那么完美，主观听上去却相当出色。一些混音师完全基于创造性的要求，能够对声音音响的空间特性进行设计；获得广泛称赞的混音作品，其技术指标的出色往往不是它获得成功的关键因素。

音乐的音响效果是不能与音乐本身剥离开的一——就像 Motown 之声、NEVE 之声、Wallace 之声等。混音，从广义上说，就是处理音乐在音响上的效果。我们塑造声音、确定音响所展现的环境、建立乐器之间的和谐听感并制造冲突和高潮——这些都是我们所做的艺术性和创造性的工作，都是我们个人智慧和想像力的结晶，都是决定音乐如何被人们所感受的重要因素。简单来说，这些效果产生在我们转动均衡器旋钮、选择混响参数、设定压缩器的建立时间上。在这里，当然并非只有一种正确的选择——一个底鼓、一个木吉他或者其他任何乐器都能够按照成百上千种的方式进行处理；所有的这些处理方式在技术上

都可以被认为是正确的，但是其中某些却比另外一些精彩得多。一部混音作品就是关于音乐在音响上的一种塑造。就像人们可以根据同一个人的不同画像而得到不同的印象一样，不同的混音能够以完全不同的方式传达音乐的精神。因此，我们毫无疑问称得上是混音艺术家。

我希望在读完这本书的时候，你会获得更多关于混音的知识、见解和进行更好的混音操作的听觉技能。但是最重要的是，我希望这种基本观点能够扎根于你的脑海，那就是：

| 混音是一门艺术。 |

一个相当危险的习惯

就像不能让品酒师去尝滚烫的油一样，你不能把尖利的针插进混音师耳内的鼓膜。但是我遇到过某些混音师，他们经常使用非常大的监听电平，这就相当于将针插进自己的鼓膜一样，对我们的职业要求是有致命伤害的。与将针插进鼓膜不同的是，由大的监听电平所造成的听觉损伤往往不会明显地被人们所觉察，不管这种损害是立即显现还是过了很长时间才表现出来。

用简单的医学用语形容就是，若干年之后，我们可能失去我们感知高频声音的能力，其中的不幸者可能会丧失实际听音的能力。在某些情况下，很大的监听电平会对鼓膜造成永久性的损害，甚至造成耳聋。像我一样，许多音频工程师在他们的职业生涯中都曾经遇到过一两次由监听电平而产生的意外，多数人幸运地得以康复。但是，这种在脑子里持续出现一个 7kHz 纯音的现象可不怎么好玩，尤其是它持续 3 天的时间。

监听电平的允许值，用意大利语来说就是“forte ma non troppo”——够响但是不要太大。“美国国家职业安全与健康协会”推荐的监听音量是 85dB 声压级，每天持续时间不超过 8 个小时。每增加 3dB，持续时间就减少一半，因此，我们很容易计算出在 100dB 声压级下，人们进行监听的持续时间不能超过 15 分钟。一个在 1 米外惊声尖叫的小孩，其发出的声压级大约是 85dB，而一辆地铁列车从乘客面前 1 米的地方以正常速度通过时，发出的声压级大约是 100dB。

在本书附赠的 DVD 光盘当中，我尽量让各个音频样本在电平上保持统一。但是，仍然会有一些样本比其他样本更响。因此，在听这些样本的时候，请注意控制你的监听电平，并记住将小的声音变大是很容易的，但是当你发现声音太大再去关小电平的时候，可能已经来不及了。

我们喜欢用高电平来听音的原因将在本书的第 2 章进行解释。但是如果希望能够一直欣赏音乐的美妙的话，我们所要做的事情其实非常简单——在混音和听音乐的时候，时刻注意自己监听电平的大小。

| 监听电平，就像酒精一样，在合理的范围内是很好的享受。 |

本书使用的符号和格式



音频素材

这个方框内提到的音轨可以在本书附赠的 DVD 光盘中找到，它们按照章节安排在不同的文件夹中。建议读者将光盘中的内容复制到硬盘里再进行播放。
在播放这些音轨的时候，请注意监听电平的大小。



推荐作品

这个方框内列举的是一些可用来参考的商业录音作品，不包含在本书附赠的 DVD 光盘中。



注意事项

| 小技巧或者其他值得记住的要点。 |

内容提要

混音的质量可以决定一个录音作品的成败。对于不够出名的艺术家和家庭录音人员来说，混音制作是让他们的录音作品出彩的最基本的催化剂；对于专业录音师而言，出众的混音技巧可以让他们节省大量的金钱，并满足高端制作的需求。为了提升混音技巧，你需要具备有关混音的艺术和技术两方面的能力。

本书作者 Roey Izhaki 从 20 世纪 90 年代早期开始混音工作。他在欧洲的各种学校和展览上做过关于混音的讲座。目前，他在位于伦敦的 SAE 学院的音频工程部门工作。

本书提供给你所必需的、能够用于实际操作的混音知识，从而帮助你提高混音水平。书中的内容从基本的概念延伸到高级的技术，还包括大量的小技巧和小窍门。

Roey Izhaki 告诉你混音观念的重要性，教给你如何完成混音工作并评估你的混音作品，并且使你的混音质量更上一个台阶。他介绍了混音中用到的各种理论和设备，以及将这些知识用于实践的方法，还通过 4 个混音实例告诉你如何将这些知识统一在一起用于创作。

本书带有大量的照片、图示、图表和音频样本，是一本任何想要在混音领域取得成功的人士不可缺少的书籍。同时，本书附带一张 DVD 光盘，其中包含超过 2000 个音频样本和 4 个混音样本。

目 录

第一部分 概念与实践

1	音乐与混音	3
1.1	音乐——一个简短的介绍	3
1.2	完美的混音	8
2	一些常识和注意事项	13
2.1	响度越大听上去越好	13
2.2	打击乐器的掩蔽作用较小	16
2.3	哪些事情是重要的	16
2.4	自然感与人工修饰感	17
3	学习混音	20
3.1	优秀混音师的要素	20
3.2	学习混音的方法	25
3.3	混音作品分析	27
3.4	使用参考曲目	28
4	混音流程	32
4.1	混音与音乐制作流程	32
4.2	混音是多种元素的复合体	37
4.3	从哪里入手?	38
4.4	一些难题	46
4.5	混音流程中的几个里程碑	47
4.6	混音效果的定型与固化	48
5	相关问题	51
5.1	混音要花多长时间?	51
5.2	休息	52
5.3	使用独听	52

5.4	单声道监听	53
5.5	并轨	55
5.6	混音工程管理	61
5.7	混音的编订版	62
5.8	母带处理	64
6	混音涉及的领域与目标	67
6.1	混音的目标	67
6.2	频率领域	70
6.3	电平领域	75
6.4	立体声领域	78
6.5	深度	83

第二部分 设 备

7	监听	89
7.1	监听扬声器是如何发展到当前状态的	89
7.2	监听扬声器的选择	94
7.3	影响监听效果的房间要素	97
7.4	监听扬声器的摆放	103
8	仪表	108
8.1	振幅和电平	108
8.2	机械式和光栅式电平表	109
8.3	峰值电平表	110
8.4	平均值电平表	111
8.5	相位表	113
9	混音调音台	115
9.1	母线	116
9.2	处理器与效果器	116
9.3	基本的信号流程	118
9.4	信号流程图的重要性	134
9.5	编组	135
9.6	占线式调音台	142
9.7	监听模块	147
9.8	独听	150